

# Da ist der Wurm drin – was Barfer darüber wissen müssen

Bild: shutterstock / MRAORAOR



Dozentin: Nadine Wolf, THP

## Themenüberblick

1

*Überblick – Was sind Parasiten? Welche Parasiten können über die Rohfütterung aufgenommen werden?*

2

*Einzelbetrachtung: Wirte – Infektionsweg – Symptome – Diagnose – Zoonoserisiko – Risikomanagement – Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde – Risikobewertung*

3

*Grenzen der Prävention – haben die Maßnahmen auch negative Effekte?*

4

*Hygienetheorie – haben Parasiten auch eine symbiontische Funktion?*

1

**Überblick – Was sind Parasiten? Welche Parasiten können über die Rohfütterung aufgenommen werden?**

2

*Einzelbetrachtung: Wirte – Infektionsweg – Symptome – Diagnose – Zoonoserisiko – Risikomanagement – Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde – Risikobewertung*

3

*Grenzen der Prävention – haben die Maßnahmen auch negative Effekte?*

4

*Hygienetheorie – haben Parasiten auch eine symbiontische Funktion?*

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

## Parasiten was ist das?

- Parasiten (griech. *parasitikos* = Mitesser/ Beiwohner)
- = Organismen,
  - die sich zeitweise oder dauerhaft zum Zwecke der Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung
  - auf (Ektoparasiten, z. B. Flöhe) oder in (Endoparasiten, z. B. Bandwürmer)
  - einem meist größeren Lebewesen (Wirt) aufhalten,
  - auf dessen Kosten leben
  - und pathogene Eigenschaften besitzen.



Bild: shutterstock / MIRAORAOR

# Parasiten was ist das?

- Parasiten beeinflussen die Lebensfunktionen ihres i. d. R. Wirtes negativ, sie sorgen u. a. für
  - Entzündungen
  - Zerstörung von Gewebe
  - Blockaden und Kompression
  - Entzug von Blut und Nahrung
  - Übertragung von Krankheitserregern
- Wirte können eine gewisse Immunität gegen Endoparasiten aufbauen → Welpen und immunschwache Tiere häufiger von einem Befall betroffen

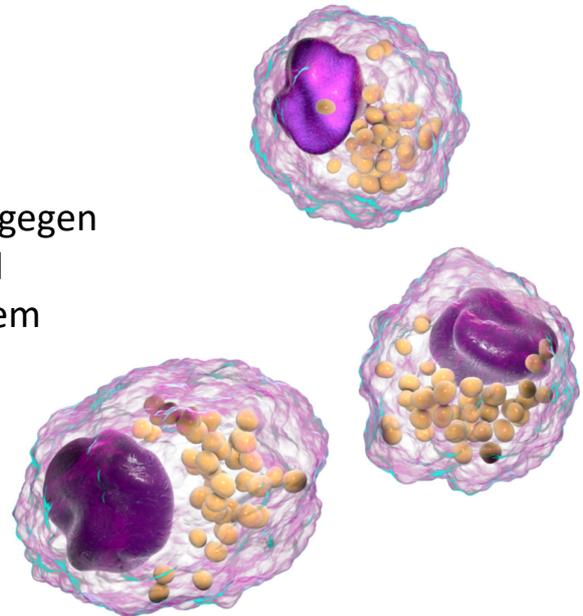


Bild: shutterstock / Kateryna Kon

# Entwicklung der Parasiten

- Parasiten durchlaufen verschiedenen Entwicklungszyklen, in denen unterschiedliche Stadien gebildet werden
- Diese Entwicklungszyklen finden teilweise außerhalb der Wirte statt, teilweise innerhalb der Wirte und es kann auch Wirtswechsel geben, die mitunter obligat für die Entwicklung sind



Bild: shutterstock / MRAORAOR

- Man unterscheidet verschiedene Arten von Wirten:
  - Endwirt: hier entwickeln sich geschlechtliche Stadien
  - Zwischenwirt: hier wird obligat ein Teil der ungeschlechtlichen Entwicklung durchlaufen
  - Paratenischer Wirt: hier werden larvale Stadien von Parasiten beherbergt
  - Fehlwirt: dieser Wirt ist ungeeignet der Parasit kann sich nicht hier weiterentwickeln
  - Zufallswirt: Wirt, in dem sich ein Parasit ansiedeln und zum Teil auch weiterentwickeln kann, der aber bei der Übertragung der Infektion keine Rolle spielt
- Die Parasiten gelangen über Infektionsstadien (Oocysten, Cysten, Eier, Larven) aus der Umwelt, mit der Nahrung oder dem Trinkwasser in den Wirt einige Parasiten finden sich auch in rohem Fleisch, insbesondere in den Organen

## Mögliche Parasiten in rohem Fleisch (DACH-Region)

- Bandwürmer
  - Taenia spp.
  - Echinococcus multilocularis (Fuchsbandwurm)
- Spulwürmer
  - Toxocara canis
- Fadenwürmer
  - Trichinella spp.

In anderen Regionen sind auch weitere Parasiten zu finden wie z. B. Echinococcus granulosus (Hundebandwurm) im Mittelmeergebiet. Aus diesen Gebieten importierte Hunde oder importiertes Fleisch kann betroffen sein. Es gibt noch eine ganze Reihe anderer Parasiten, die für Hunde relevant sind wie z. B. Hakenwürmer oder Herzwürmer, aber die werden nicht über rohes Fleisch übertragen.



# Mögliche Parasiten in rohem Fleisch (DACH-Region)

- Einzeller
  - Giardia spp.
  - Toxoplasma gondii
  - Neospora caninum
  - Hammondia spp.
  - Isospora spp.
  - Sarcocystis spp



Bild: shutterstock / Kateryna Kon

Hier gilt das gleiche wie bei den Helminthen: Es gibt noch weitere Einzeller, die für Hunde relevant sein können, aber die kommen entweder nicht in der DACH-Region vor oder werden nicht über rohes Fleisch übertragen.

## Themenüberblick

1

*Überblick – Was sind Parasiten? Welche Parasiten können über die Rohfütterung aufgenommen werden?*

2

***Einzelbetrachtung: Wirte – Infektionsweg – Symptome – Diagnose – Zoonoserisiko – Risikomanagement – Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde – Risikobewertung***

3

*Grenzen der Prävention – haben die Maßnahmen auch negative Effekte?*

4

*Hygienetheorie – haben Parasiten auch eine symbiontische Funktion?*

# Bandwürmer (Cestoden)

- *kestos* (gr.): Band, Gürtel wegen des bandförmigen Körpers
- Bestehen aus Scolex („Kopf“), einer ungegliederten Proliferationszone ("Hals") und Proglottiden wenige bis mehr als 4.000 („Glieder“)
- Scolex mit Sauggruben oder Saugnäpfen, teilw. auch rüsselartiger Fortsatz (Rostellum)
- Proglottiden (Fortpflanzungsglieder) beherbergen die Geschlechtsorgane (1–2 Sätze männliche und weibliche)
- Länge der adulten Bandwürmer wenige Millimeter bis 25 m

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Bandwürmer (Cestoden)

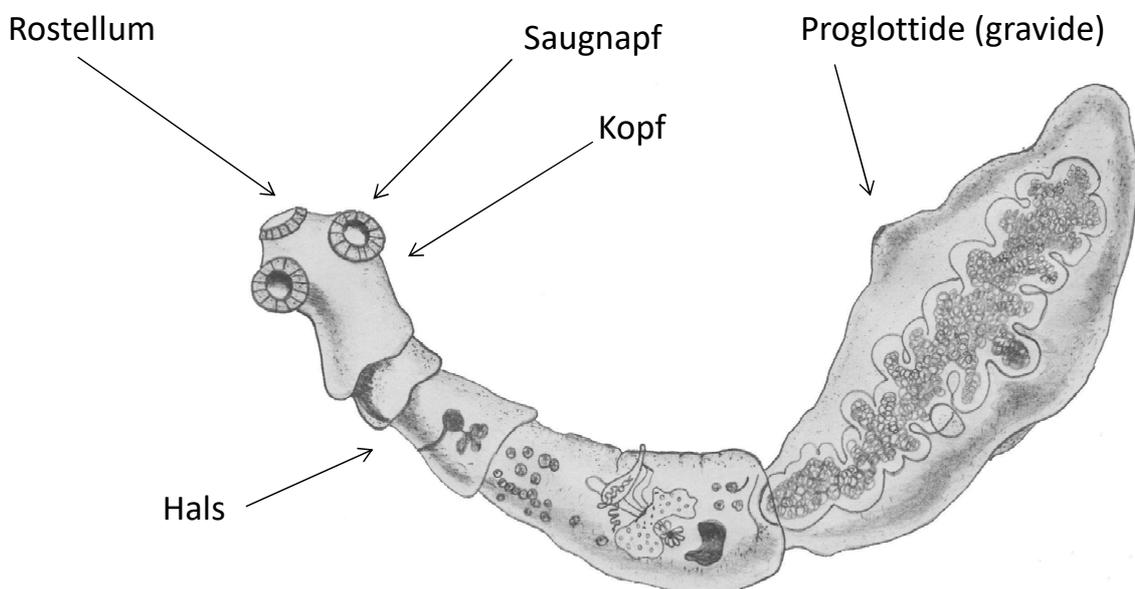


Bild: shutterstock.com

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Taenia spp.

- **Erreger:**

- Beim Hund kommen mehrere Taenia-Arten vor; hauptsächlich T. hydatigena (50–250 cm) , T. pisiformis (35–155 cm) , T. ovis (60–145 cm) und T. multiceps (20–120 cm)
- Proglottiden mit bloßem Auge sichtbar: 7–12 mm × 3–4,5 mm
- Eier: kugelförmig, 30–40 µm



Bild: shutterstock.com / Todorean-Gabriel und frank60

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Taenia spp.

- **Wirte**

- Zwischenwirte: Wiederkäuer (v. a. Schaf/Ziege), Schweine, Nagetiere, Kaninchen
- Endwirt: Hund, aber auch Fuchs, Wolf und Katze

- **Infektionsweg**

- Ei mit Oncosphäre (= Larve in reifen Eiern) im Zwischenwirt → Metacestoden (Finnen) in Zwischenwirten → Infektion des Hundes durch Aufnahme von finnenhaltigem Gewebe → Entwicklung des adulten Bandwurms im Darm des Endwirtes

Bild: shutterstock / Crevis



www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Taenia spp.

- **Symptome**
  - Beim Endwirt meist keine, gelegentlich Durchfall, Inappetenz, Abmagerung
  - Beim Zwischenwirt: Leberveränderungen, Muskelentzündungen, Schwäche, Apathie, Bewegungsstörungen
- **Diagnose**
  - koproskopischer Nachweis von Proglottiden und Eiern im Kot, PCR-Test zur Differenzierung von anderen Bandwürmern
- **Zoonoserisiko**
  - Gering, es kommt nur sehr selten zu Infektionen beim Menschen (*T. multiceps* in DACH quasi nicht vorkommend) → dafür müssen Eier aus dem Kot von infizierten Hunden oral aufgenommen werden

# Taenia spp.

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von potenziellen Zwischenwirten ( $-18\text{ °C}$ , 3 Tage) oder Kochen des Fleisches
  - Zugang zu frischen Schlachtabfällen oder Wildaufbrüchen verhindern
  - Hund nicht mausen lassen bzw. regelmäßige Kotuntersuchung
  - Auslandshund vor der Einreise entwurmen
  - Kein Hundekot auf Weideflächen!
- **Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde**
  - Hunde, die rohes Fleisch fressen, welches nicht vorher eingefroren war, sollten alle 6 Wochen gegen Bandwürmer entwurmt werden, Alternative: Kotuntersuchung
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Fuchsbandwurm

- **Erreger**

- Echinococcus multilocularis (2–4 mm)
- 2–6 Proglottiden, nicht mit bloßem Auge sichtbar
- Eier: kugelförmig, 30–40 µm
- Finne: aus < 1mm bis maximal 3 cm großen Bläschen bestehend



www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Fuchsbandwurm

- **Wirte**

- Zwischenwirte: Nagetiere (v. a. Wühlmäuse, Feldmäuse, Bisam)
- Zufallswirte / Fehlwirte: Menschen, Hunde, Schweine
- Endwirt: Füchse, aber auch Wölfe, Marder, Hunde und Katzen

- **Infektionsweg**

- Ei mit Oncosphäre (= Larve in reifen Eiern) im Zwischenwirt → Metacestoden (Finnen) in Zwischenwirten → Infektion des Hundes durch Aufnahme von finnenhaltigem Gewebe → Entwicklung des adulten Bandwurms im Darm des Endwirtes

Bild: shutterstock / Jim Cumming



www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

- **Symptome**

- Beim Endwirt meist keine, selbst bei extrem starkem Befall
- Beim Zufallswirt / Fehlwirt: Alveoläre Echinococcose (AE)
  - Beim Hund: Umfangsvermehrung im Bereich des Bauches, Schwäche, Atemprobleme
  - Beim Menschen: Lebersymptomatik wie Oberbauchschmerzen, Gewichtsverlust, Gelbsucht

- **Diagnose**

- Isolation der Eier im Kot beim Endwirt, Identifikation mittels PCR oder ELISA
- Beim Zufallswirt wie dem Menschen muss die Leber mit bildgebenden Verfahren untersucht werden

- **Zoonoserisiko**

- Hohe Gefährlichkeit, aber geringen Eintrittswahrscheinlichkeit: etwa 40 Infektionen in Deutschland pro Jahr, meist Landwirte und Forstarbeiter

- **Risikomanagement**

- Tiefgefrieren von Fleisch potenzieller Zwischenwirte (Eier sind nicht frostempfindlich, die Metacestoden schon: 1 Wo., –17 bis –20 °C) oder Kochen des Fleisches
- Hund nicht mausen lassen
- Mausende Hunde regelmäßig einer Kotuntersuchung unterziehen
- Küchen- und Handhygiene (v. a. bei Gartenarbeit, Verzehr von Waldfrüchten)

- **Empfehlung des ESCCAP für „gebarfte“ Hunde**

- Hunde, die Mäuse fangen, sollten alle 4 Wochen gegen Bandwürmer entwurmt werden, Alternative: Kotuntersuchung

- **Risikobewertung**

- Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Faden- und Rundwürmer (Nematoden)

- *Nema* (gr.): Faden
- Bestehen aus Integument, inneren Organen und dazwischenliegender flüssigkeitsgefüllter Leibeshöhle
- Langgestreckte, spindel- oder fadenförmige, selten anders geformte, ungegliederte Tiere
- Länge wenige mm bis mehrere cm
- Verdauungstrakt mit Mundöffnung, Reproduktionsorgane sind zweigeschlechtlich
- Die Fortpflanzung i. d. R. geschlechtlich, die Entwicklung geht vom Ei aus und führt über 4 Larvenstadien (L1–4) zu den präadulten 5. Stadien (Std. 5) bis sich letztlich der adulte Wurm entwickelt



Bild: shutterstock / MIRAORAOR

# Faden- und Rundwürmer (Nematoden)

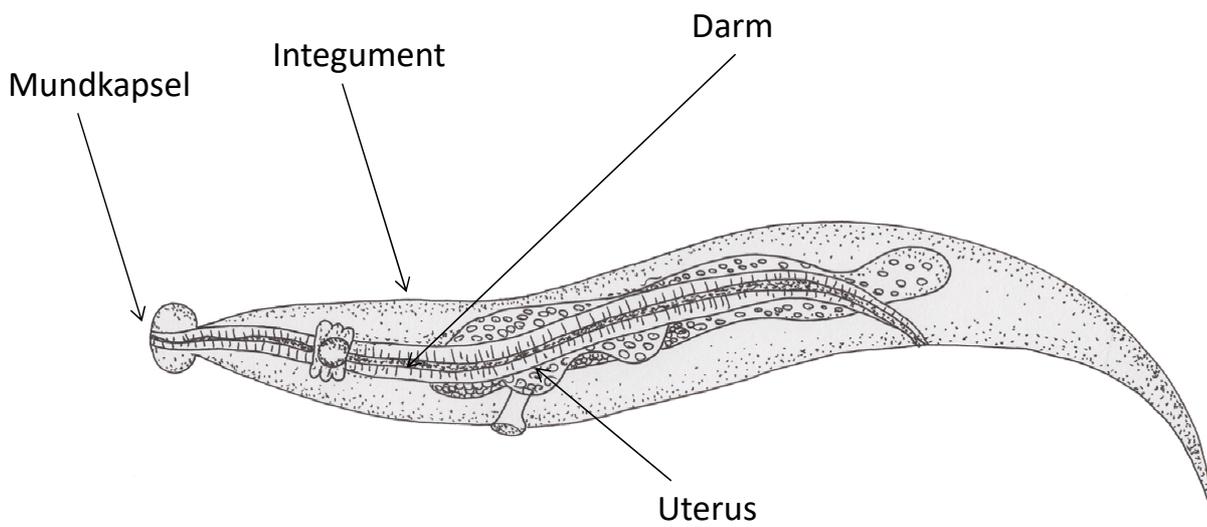


Bild: shutterstock / Andcurrant

- **Erreger**

- *Toxocara canis* (♂ 10–12 cm, ♀ 12–18 cm)
- Eier *T. canis*: leicht oval, 75 x 86 µm

Bild: shutterstock / Dew\_gdragon

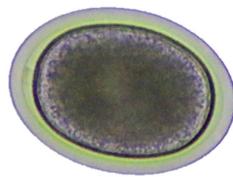


Bild: shutterstock / MRAORAOR

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Spulwürmer

- **Wirte**

- Paratenische Wirte: Nagetiere, Schweine, Schafe, (Menschen)
- Endwirt: Hunde, Füchse, Wölfe

- **Infektionsweg**

- Endwirt scheidet unreife Eier mit Larven L2 über den Kot aus → nach 2–8 Wochen entwickeln sich infektionsfähige Larven L3 in der Umwelt, anschließend:

- a) Aufnahme der infektiösen Eier durch einen Wirt
- b) Aufnahme eines paratenischen Wirtes
- c) Pränatale (im Mutterleib) Übertragung auf Welpen
- d) Laktogene (über Muttermilch) Übertragung auf Welpen

→ Im Darm des Wirtes durchdringen die Larven die Darmwand, gelangen zur Leber, dann zur Lunge und über die Luftröhre in die Speiseröhre und entwickeln zu L4 Larven → Entwicklung zum adulten Wurm im Darm → Ausscheidung von Eiern



MRAORAOR

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

- **Symptome**

- leichter bis mittelgradiger intestinaler Befall bei Welpen oder älteren Hunden: Keine oder leichte Symptome: Erbrechen, Diarrhö, schleimiger Kot, Entwicklungsverzögerung bei Jungtieren
- massiver Befall bei Welpen: Gewebeschäden, Hepatitis, Pneumonie,, häufiges Erbrechen, aufgeblähtes, druckempfindliches Abdomen , Fieber, wechselnde Anorexie, Abmagerung, Verzögerung der Entwicklung, glanzloses und struppiges Haarkleid, Todesfälle möglich
- Infektion älterer Tiere mit in der Muskulatur eingekapselten Larven: keine Symptomatik
- Mensch: meist keine, kurze Fieberepisoden, asthmatische Attacken, pneumonische Erscheinungen, Hautveränderungen und selten zentralnervöse Störungen

- **Diagnose**

- Darmbefall beim Hund durch koproskopischen Nachweis der Toxocara-Eier. Hier ist auch ein Antigen-Test (IDEXX) erhältlich.

- **Zoonoserisiko**

- Toxocara-Infektionen bei Menschen sind weltweit und auch in Mitteleuropa häufig (Prävalenz in DACH 1–8 %, bei einigen Personengruppen bis 30 %)
- Eine direkte Ansteckung Hund → Mensch ist wegen der langen Reifungszeit der Eier sehr unwahrscheinlich
- Menschen infizieren sich durch Aufnahme infektiöser Eier aus der Umwelt (z. B. Sandkasten, kontaminierte Nahrungsmittel)
- besonders gefährdet sind Kleinkinder



- **Risikomanagement**

- Tiefgefrieren (1 Wo., –17 bis –20 °C) / Kochen von Fleisch
- Hund nicht mausen lassen oder regelmäßige Kotuntersuchung
- Fütterung wurmwidriger Zutaten z. B. Kokosöl
- Immunsystem stärken
- Küchen- und Handhygiene (v. a. bei Gartenarbeit, Gemüse)
- Kot im Garten einsammeln, Sandkasten abdecken

- **Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde**

- Hunde, die rohes Fleisch fressen, welches nicht eingefroren war, oder Hunde, die Mäuse fangen, sollten alle 4 Wochen gegen Spulwürmer entwurmt werden (nur Darmstadien), Alternative: Kotuntersuchung Antigen

- **Risikobewertung**

- Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

Bild: shutterstock / MRAORAOF

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Trichinen

- **Erreger**

- 8 Trichinella-Erreger, 2 davon relevant für Hunde in der DACH-Region:
  - Trichinella spiralis (T1)
  - Trichinella nativa (T2)
  - (♂ 1–1,8 mm, ♀ 1,4–3,7 mm je 60–70 µm dick)

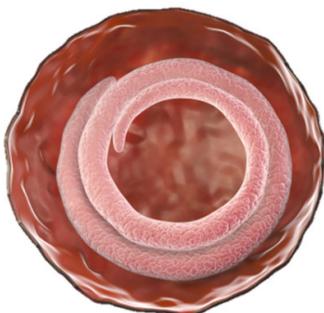


Bild: shutterstock / Kateryna Kon

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

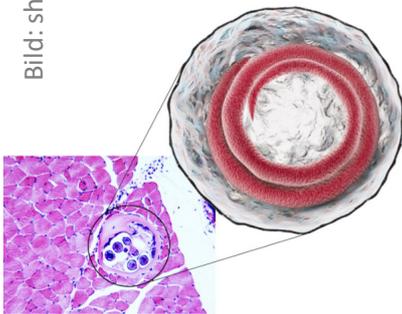
- **Wirte**

- *T. spiralis*: Mehr als 130 Säugetierarten inkl. Mensch – meistens aber Schweine, vor allem Wildschweine

- **Infektionsweg**

- Allesfresser/Fleischfresser: Aufnahme von Muskulatur mit eingekapselten, infektiösen Larven (L1) → Darm → Ansiedlung in den Zellen → Entwicklung geschlechtsreifer Stadien → Wanderphase: über die Darmwand in die Muskulatur → Einkapselung der Larven

Bild: shutterstock / Kateryna Kon



www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

- **Symptome**

- Bei Tieren i.d.R. keine Symptomatik
- Starke Infektion (experimentell):
  - Darmphase: Durchfall, Enteritis, Erbrechen
  - Muskelphase: Fieber, Myalgien, Unruhe, schwere Falle: Herzprobleme, Sepsis, Krampfanfälle, Koma

- **Diagnose**

- Antikörpernachweis sowie Untersuchung (Histologie, PCR) von Muskelbiopsien

- **Zoonoserisiko**

- *T. spiralis* und *T. nativa* (sowie andere *Trichinella*) bergen ein zoonotisches Risiko. Meldepflichtige Erkrankung (2019: 4, 2020: 1, 2021: 2 Infektionen in Deutschland).

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

- **Risikomanagement**

- In der EU muss gem. EU (EG-Nr. 853/2004 u. EG 2075/2005) Fleisch, das für den menschlichen Verzehr bestimmt ist, auf Trichinen untersucht werden, das gilt auch für Wildfleisch. In der Schweiz gibt es ähnliche Regelungen.
- Tiefgefrieren des Fleisches ( $-15^{\circ}\text{C}$ , 20 Tage) → gewisses Restrisiko, da einige Trichinella-Arten kälteresistent sind
- Kochen von Fleisch (mind.  $70^{\circ}\text{C}$  Kerntemperatur, 1 min.)

- **Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde**

- keine

- **Risikobewertung**

- Bei Verfütterung von Fleisch aus der EU oder der Schweiz hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren. Da Menschen sich über den Verzehr von rohem Fleisch infizieren, stellt ein Hund kein Risiko als Infektionsquelle dar.

# Einzeller (Protozoen)

- Protozoon („Urtier“, „Vortier“) von protos (gr.): erster; zoon (gr.): Tier, Lebewesen
- Einzellige Lebewesen mit Zellorganellen, Zellkern einer Zellmembran
- Durchmesser von 10 bis  $300\ \mu\text{m}$
- Die Fortpflanzung erfolgt meist über komplexe Entwicklungszyklen, die teilweise ungeschlechtlich und geschlechtlich ablaufen und in einem bis zu mehreren Wirten und teilweise in der Außenwelt stattfinden. Es kommt auch ungeschlechtliche Vermehrung mittels Zwei- und Vielteilung vor.

# Einzeller (Protozoen)

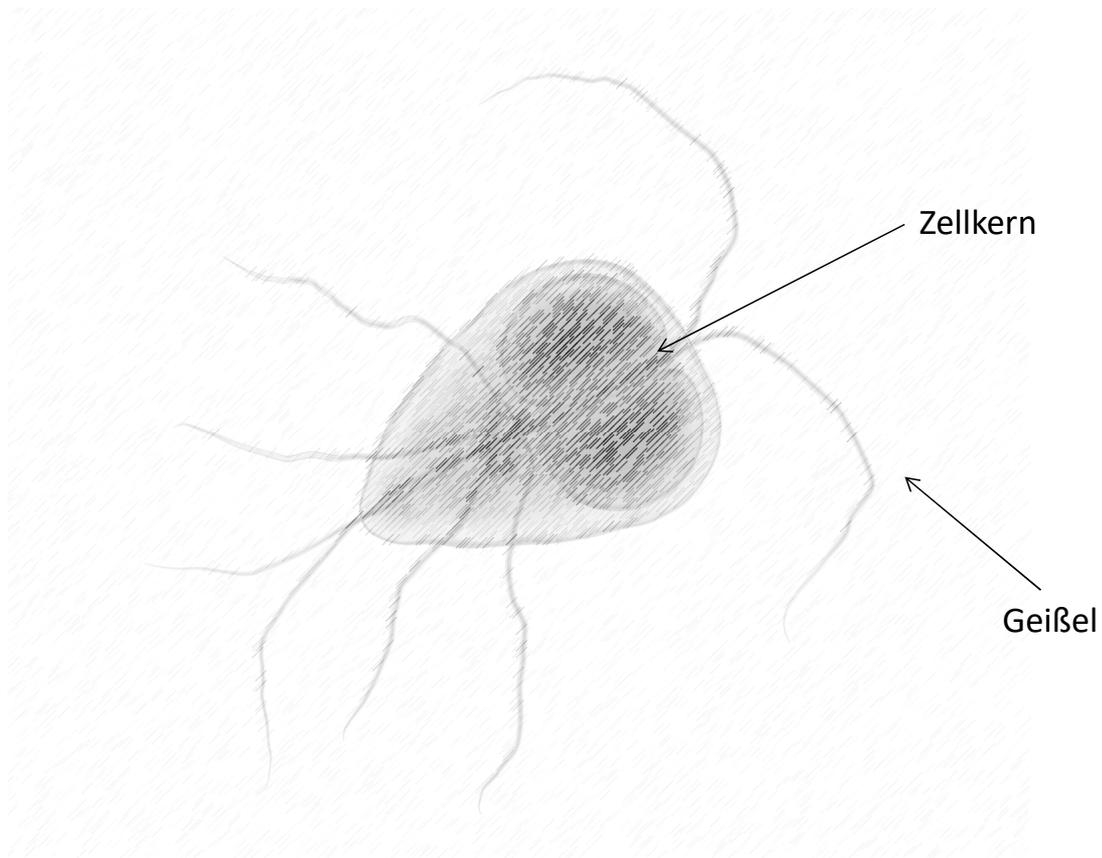


Bild: shutterstock / Andcurrant

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Giardien

- **Erreger**

- Giardia duodenalis (Syn. G. intestinalis, G. lamblia)
- Unterschiedliche Genotypen: **A, B, C/D, E, F, G**
- Trophozoiten aktives, vegetatives Stadium:  $9-21 \times 5-12 \mu\text{m}$
- Cysten inaktive, infektiöse Form:  $8-15 \times 7-10 \mu\text{m}$

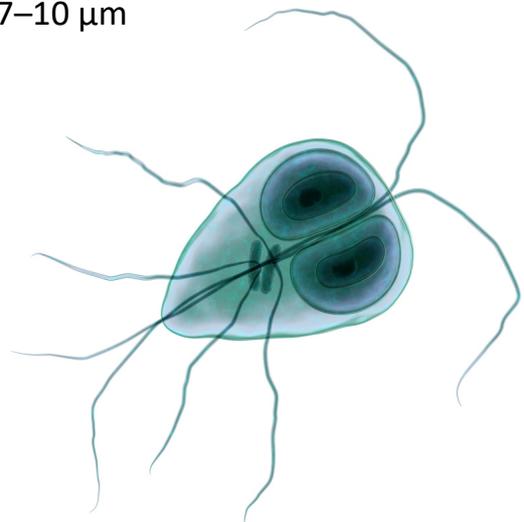
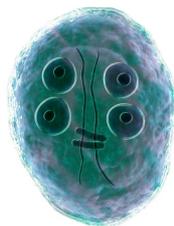


Bild: shutterstock / Kateryna Kon

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

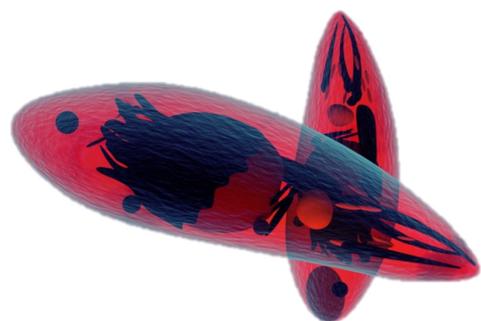
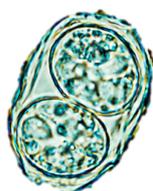
- **Wirte**
  - Genotyp A (Mensch, Hund, Katze, Nager, Wiederkäuer)
  - Genotyp B (Mensch, Hund)
  - Genotyp C/D (Hund, Katze)
- **Infektionsweg**
  - Die Throphozoiten besiedeln den Darm und vermehren sich dort durch Teilung → Cysten entstehen → Ausscheidung über den Kot → Cysten sind sofort infektiös → orale Aufnahme der Cysten durch einen Wirt → Freisetzung von 2 Throphozoiten pro Cyste im Darm nach 4–6 Tagen

- **Symptome**
  - Häufig symptomloser Verlauf
  - Bei jungen oder immungeschwächten Tieren tritt chronischer, intermittierender, teils übelriechender Durchfall auf, häufig mit Schleim- und Fettbeimengungen, gelegentlich auch Blutbeimengungen. Erbrechen kann ebenfalls auftreten.
- **Diagnose**
  - Kopro-Antigen-Tests (Mikroskopischer Nachweis nicht ausreichend!)
- **Zoonoserisiko**
  - Die meisten Genotypen, die bei Hunden und Katzen vorkommen, stellen kein zoonotisches Risiko dar. Nur zu einem geringen Prozentsatz werden bei Hunden zoonotisch relevante Genotypen nachgewiesen.

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von Fleisch (1 Wo.,  $-4^{\circ}\text{C}$ ) oder Kochen des Fleisches
  - Hund nicht aus Pfützen trinken lassen
  - Immunsystem stärken
  - Bei Infektion: Hygienemaßnahmen
    - Kot aufsammeln und im geschlossenen Beutel entsorgen, Stellen mit kochendem Wasser übergießen (im eigenen Garten)
    - Flächen, Betten, Spielzeuge mit Dampfreiniger (mind.  $65^{\circ}\text{C}$ ) oder mit natriumhypochlorithaltigen Desinfektionsmitteln behandeln, Ozongerät einsetzen (min. 7.000 mg/h)
    - Näpfe mit  $65^{\circ}\text{C}$  heißem Wasser ausspülen
- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**
  - Bei Befall (Nachweis durch Kotuntersuchung) ggf. Behandlung mit Fenbendazol oder Metronidazol → häufige Reinfektionen
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Toxoplasmen

- **Erreger**
  - Toxoplasma gondii
  - Unterschiedliche Genotypen: I-III in Europa
  - Oocysten:  $12 \times 10 \mu\text{m}$ , rund, enthalten 2 Sporocysten mit je 4 Sporozoiten
  - Tachyzoiten: halbmondförmige Zellen,  $4-7 \times 2-4 \mu\text{m}$ , mit einem Zellkern
  - Bradyzoiten: ähnliche wie Tachyzoiten, allerdings von einer Zellwand umgeben



- **Wirte**
  - Zwischenwirte: Hunde, Schwein, Rind, Schaf, Geflügel, Menschen
  - Endwirt: Katze
- **Infektionsweg**
  - *Endwirt-Endwirt-Zyklus*: Oozysten werden von Endwirt ausgeschieden → sporulieren in der Umwelt → Aufnahme durch anderen Endwirt → Sporozoiten dringen in die Darmwand ein → Umwandlung in Tachyzoiten innerhalb von Körperzellen → Zystenbildung → Bradyzoiten → Rückwanderung in den Darm → Oozysten
  - *Endwirt-Zwischenwirt-Zyklus*: Aufnahme eines infizierten Zwischenwirtes durch den Endwirt oder Aufnahme von Oozysten durch den Zwischenwirt
  - *Zwischenwirt-Zwischenwirt-Zyklus*: Zwischenwirt nimmt infizierten Zwischenwirt auf oder pränatale Ansteckung

- **Symptome**
  - Hund: erwachsene Tiere keine, trächtige Tiere bei Erstinfektion: Abort oder zentralnervöse Störungen bei den Welpen
  - Mensch: meist symptomlos oder milde Symptome (z. B. Fieber), bei Schwangeren bei Erstinfektion: Aborte bis zu Spätschäden bei Heranwachsenden
- **Diagnose**
  - Antikörper-Test im Blut
- **Zoonoserisiko**
  - Von Katzen geht ein zoonotisches Risiko aus (bei Erstinfektion, danach meistens Immunität), nicht jedoch von Hunden (es sei denn, die Hunde selbst werden roh verzehrt)

- **Risikomanagement**

- Tiefgefrieren von Fleisch ( $-18^{\circ}\text{C}$ , 3 Tage) oder Kochen des Fleisches
- Antikörpertest vor einer Schwangerschaft / Trächtigkeit
- Bei Katzenhaltung: Hygienemaßnahmen
  - Schwangere sollten die Katzentoilette nicht oder nur mit Handschuhen reinigen
  - Küchen- und Handhygiene beim Umgang mit rohem Fleisch, Erde und Regenwasser

- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**

- Bei akuter Infektion Behandlung, ansonsten Hygienemaßnahmen und tiefgefrieren oder kochen von Fleisch

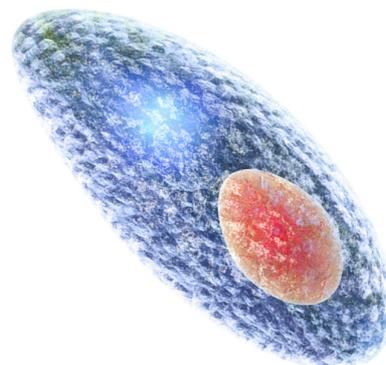
- **Risikobewertung**

- Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Neosporen

- **Erreger**

- Neospora caninum
- Oocysten: ca.  $10-13 \times 10-11 \mu\text{m}$
- Tachyzoiten: ca.  $6 \times 2 \mu\text{m}$
- Bradyzoiten: ca.  $7-8 \times 2 \mu\text{m}$



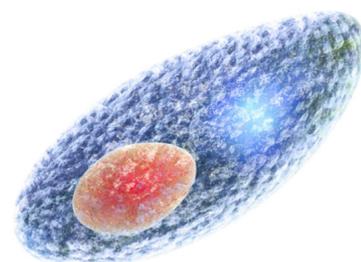
- **Wirte**
  - Zwischenwirte: Rinder, Schafe, Ziegen, Huftiere
  - Endwirt: Hunde, Dingos, Kojoten, Wölfe, ggf. auch Fuchs
- **Infektionsweg**
  - Oozysten werden von Endwirt ausgeschieden → sporulieren in der Umwelt → Aufnahme durch Zwischenwirt → Sporozoiten dringen in die Darmwand ein → Umwandlung in Tachyzoiten innerhalb von Körperzellen → Zystenbildung → Bradyzoiten → Aufnahme des infizierten Zwischenwirtes durch den Endwirt → Ausscheidung von Oozysten
  - Pränatale Infektion ebenfalls möglich, laktogene wird vermutet

- **Symptome**
  - Systemische Neosporose: betrifft i.d.R. pränatal infizierte Welpen und Junghunde unter 1 Jahr: Muskelatrophie, spastische Hyperextension, Lähmung, Muskelschmerzen, Kopfschiefhaltung, Inkontinenz
  - Intestinale Neosporose: meist keine, möglicherweise Durchfall
- **Diagnose**
  - Darmbefall: Kotuntersuchung auf Oocysten, mittels PCR eindeutig identifizieren
  - Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (ELISA, IFAT)
- **Zoonoserisiko**
  - *N. caninum* hat keine zoonotische Bedeutung. Für die Zwischenwirte wie Rinder geht eine Erstinfektion mit Problemen einher.

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von Fleisch ( $-20^{\circ}\text{C}$ , 4 Tage) oder Kochen des Fleisches
  - Kontamination von Weiden, Futterlagern und Tränkwasser für Rinder mit Hundekot vermeiden
  - Chronisch infizierte Hündinnen sollten von der Zucht ausgeschlossen werden, um eine Infektion auf die Welpen zu vermeiden
- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**
  - Bei systemischer Infektion Behandlung, ansonsten Hygienemaßnahmen und tiefgefrieren oder kochen von Fleisch, Zuchtausschluss von betroffenen Hündinnen
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Hammondia

- **Erreger**
  - Hammondia heydorni (Syn. Isospora bigemina)
  - Oocysten: ca.  $12 \times 11 \mu\text{m}$
  - Nicht morphologisch unterscheidbar von Neospora-Oocysten



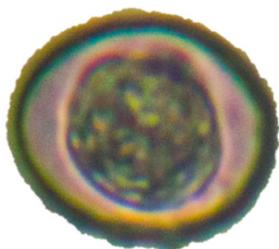
- **Wirte**
  - Endwirte: Hund und Fuchs
  - Zwischenwirte: Wiederkäuer, Pferde, Kaninchen, Meerschweinchen und Hunde
- **Infektionsweg**
  - Oozysten werden von Endwirt ausgeschieden → sporulieren in der Umwelt → Aufnahme durch Zwischenwirt → Sporozoiten dringen in die Darmwand ein → Umwandlung in Tachyzoiten innerhalb von Körperzellen → Zystenbildung → Bradyzoiten → Aufnahme des infizierten Zwischenwirtes durch den Endwirt → Ausscheidung von Oozysten
  - Hunde können auch Zwischenwirte sein, also Oozysten aufnehmen → Gewebszysten, aber keine Oozysten-Ausscheidung.

- **Symptome**
  - Zwischenwirte: i. d. R. keine
  - Endwirte: bei Welpen kann es zu Durchfall kommen
- **Diagnose**
  - Kotuntersuchung auf Oocysten, mittels PCR eindeutig identifizieren
- **Zoonoserisiko**
  - Hammondia-Arten haben keine zoonotische Bedeutung

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von Fleisch ( $-20^{\circ}\text{C}$ , 4 Tage) oder Kochen des Fleisches
  - Hund nicht mausen lassen bzw. regelmäßige Kotuntersuchung
  - Kontamination von Weiden, Futterlagern und Tränkwasser für Rinder mit Hundekot vermeiden
- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**
  - Behandlung nicht erforderlich, ansonsten Hygienemaßnahmen und Tiefgefrieren oder Kochen von Fleisch
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Isospora

- **Erreger**
  - Isospora (auch Cystoisospora)
  - *I. canis*: 36–44 x 29–31  $\mu\text{m}$
  - *I. ohioensis*: 19–27 x 15–25  $\mu\text{m}$
  - *I. burrowsi*: 16–23 x 15–22  $\mu\text{m}$



- **Wirte**
  - Endwirte: Hund und andere Fleischfresser
  - Paratenische Wirte: Nager, Schweine, Wiederkäuer, Kaninchen
- **Infektionsweg**
  - Direkte Entwicklung: wie bei Toxoplasmose
  - Indirekte Entwicklung: Paratenischer Wirt nimmt sporulierte Oozysten auf → Sporozoiten befallen Zellen, teilen sich aber nicht → es bilden sich Dormozoit (Ruhestadien) → Aufnahme des paratenischen Wirtes durch den Endwirt

- **Symptome**
  - Paratenische Wirte: i. d. R. keine
  - Endwirte: bei Welpen kann es zu Durchfall, Erbrechen, Apathie, Wachstumsstörungen und Fieber kommen, die Tiere erholen sich i.d.R. nach einer Woche
- **Diagnose**
  - Nachweis der Oocysten in Kotproben
- **Zoonoserisiko**
  - Isospora spp. hat keine zoonotische Bedeutung

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von Fleisch ( $-20^{\circ}\text{C}$ , 4 Tage) oder Kochen des Fleisches
  - Bei Infektion: Hygienemaßnahmen wie Aufsammeln von Kot, Reinigung von Oberflächen und Spielzeugen, Futter- und Trinkgefäße regelmäßig in der Spülmaschine reinigen
- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**
  - Behandlung nicht erforderlich, ansonsten Hygienemaßnahmen und Tiefgefrieren oder Kochen von Fleisch
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

# Sarkosporidien

- **Erreger**
  - Sarcospora, ca. 200 Arten, für Hunde relevant:
    - S. cruzi
    - S. tenella
    - S. arieticanis
    - S. capracanis
    - S. hiricanis
    - S. miescheriana
    - S. bertrami
  - Oocysten:  $13\text{--}16 \times 8\text{--}11 \mu\text{m}$
  - Cysten:  $0,9\text{--}12 \text{ cm}$

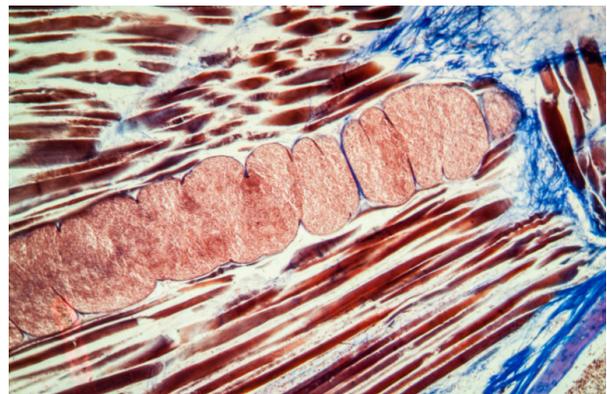
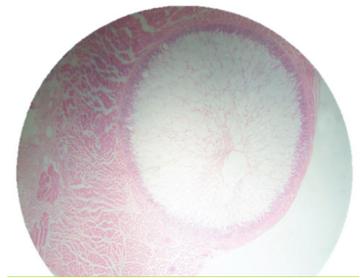


Bild: shutterstock / Dr. Norbert Lange

- **Wirte**
  - Endwirte: Hund
  - Zwischenwirt: Rind, Schaf, Ziege, Schwein, (fraglich: Pferd), Hund
- **Infektionsweg**
  - Endwirt verzehrt Muskelfleisch infizierter Zwischenwirte → Freisetzung der Cystozoen im Darm → Entwicklung zu Gamonten → Ausscheidung sporulierter Oozysten → Zwischenwirt nimmt sporulierte Oozysten mit der Nahrung oder dem Wasser auf → durch die Darmwand dringen sie in andere Gewebe ein und entwickeln sich weiter zu Cysten → Bradyzoiten → infektiös für den Endwirt



- **Symptome**
  - Endwirte: i. d. R. keine, selten Durchfall
  - Zwischenwirte (nur bei Erstinfektion mit größerer Menge an Sporocysten):  
akute und subakute Sarkozystose: Fieber, Apathie, Inappetenz, Anämie, Atemnot, Aborte
  - Hund kann auch Zwischenwirt sein: Hepatitis
- **Diagnose**
  - Nachweis der Sporocysten in Kotproben
- **Zoonoserisiko**
  - Die *für Hunde relevanten* Sarkosporidien haben keine zoonotische Bedeutung.

- **Risikomanagement**
  - Tiefgefrieren von Fleisch ( $-20^{\circ}\text{C}$ , 4 Tage) oder Kochen des Fleisches
  - Kontamination von Weiden, Futterlagern und Tränkwasser für Rinder und Schweine mit Hundekot vermeiden
- **Empfehlung des ESCCAP (für gebarfte Hunde)**
  - Behandlung nicht erforderlich, ansonsten Hygienemaßnahmen und Tiefgefrieren oder Kochen von Fleisch
- **Risikobewertung**
  - Bei Verfütterung von vorher ausreichend tiefgefrorenem Fleisch hat ein gebarfter Hund kein höheres Risiko sich zu infizieren

## Themenüberblick

1

*Überblick – Was sind Parasiten? Welche Parasiten können über die Rohfütterung aufgenommen werden?*

2

*Einzelbetrachtung: Wirte – Infektionsweg – Symptome – Diagnose – Zoonoserisiko – Risikomanagement – Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde – Risikobewertung*

3

***Grenzen der Prävention – haben die Maßnahmen auch negative Effekte?***

4

*Hygienetheorie – haben Parasiten auch eine symbiontische Funktion?*

» Die mittlerweile bekannt niedrigen Befallsfrequenzen bzw. das außerordentlich geringe Endoparasitenvorkommen bei diversen Tierarten bzw. adulten Tieren (z. B. Hund, Katze, Pferd etc.) und die Resistenzproblematik rechtfertigen heutzutage meist **keine strategische Endoparasitenbekämpfung mehr in regelmäßigen, vorgegebenen Zeitintervallen, wie z. B. in nicht nachvollziehbarer Weise durch ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites) für Hunde und Katzen empfohlen [...]** wird. Es ist weder medizinischethisch verantwortungsvoll noch infektionsepidemiologisch nachhaltig, kommerzielle Interessen über die medizinische Indikation zu stellen. «

## Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

# Resistenzen

- Der Begriff "Anthelminthika-Resistenz" kann kurz definiert werden als die Verringerung der Wirksamkeit einer bestimmten Dosis von Anthelminthika bei der Beseitigung einer Parasitenpopulation, die zuvor empfänglich war.
- Regelmäßige Anwendung von Anthelminthika hat bei Rindern, Schafen und Pferden bereits weltweit zur Verbreitung von Arzneimittelresistenzen geführt
- Bei Haustieren sind allerdings keine Tests zum Nachweis von Anthelminthikaresistenz etabliert → Resistenzen, vor allem in frühen Stadien können nicht erkannt werden
- Im Nutztierbereich wurde beobachtet, dass der Zeitraum zwischen erstmaliger Erkennung von Resistenzen bis zur weitläufigen Ausbreitung recht kurz ist
- Erste nachgewiesene Resistenzen im Haustierbereich: Anthelminthika gegen Hakenwürmer und Arzneimittel gegen Herzwürmer

Ausbreitung von Resistenzen durch sog. prophylaktische oder strategische Behandlungen hat zur Folge, dass es langfristig gar keine wirksamen Arzneimittel geben könnte, sodass eine kurative Behandlung nicht mehr möglich wäre.

www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

- Arzneimittel zur Bekämpfung von Endoparasiten werden i.d.R. als nebenwirkungsarm beschrieben, es kann zu Durchfall, Erbrechen kommen
- Einige Arzneimittel können bei Tieren mit MDR-1-Defekt die Blut-Hirnschranke überwinden und Nerven- sowie Hirnschädigungen bis hin zum Tod hervorrufen z. B. Ivermectin, Doramectin, Emodepsid, ggf. auch Milbemycin, Moxidectin, Selametctin
- Gesundheitliche Problemen nach wiederholten Arzneimittelgaben z. B. bei Giardienbehandlung mit Metronidazol (Pankreaserkrankungen, Dysbiosen)
- Nachgewiesen sind allerdings negative Einflüsse auf das Mikrobiom → Studien meist aus dem Humanbereich, für Metronidazol auch für Hunde
- Diskutiert wird auch ein negativer Effekt auf das Immunsystem → Hygienetheorie



## Themenüberblick

1

*Überblick – Was sind Parasiten? Welche Parasiten können über die Rohfütterung aufgenommen werden?*

2

*Einzelbetrachtung: Wirte – Infektionsweg – Symptome – Diagnose – Zoonoserisiko – Risikomanagement – Empfehlung des ESCCAP für gebarfte Hunde – Risikobewertung*

3

*Grenzen der Prävention – haben die Maßnahmen auch negative Effekte?*

4

**Hygienetheorie – haben Parasiten auch eine symbiontische Funktion?**

# Haben Parasiten Vorteile?

- Keine Frage: Parasiten können negative Effekte auf den Wirt haben und mitunter sehr gefährlich sein, aber....
  - Hygienetheorie: Menschen, die als Kinder z. B. einen Wurmbefall hatten, leiden weniger häufig unter Allergien
  - Würmer sind „Trainingspartner“ für das Immunsystem
  - Würmer reduzierten z. B. bei Mäusen die Symptomatik einer Kolitis
  - Der Einsatz von Wurmern oder Wurmproteinen als Therapeutikum wird im Humanbereich bereits angewendet, um z. B. Morbus Crohn, MS zu behandeln

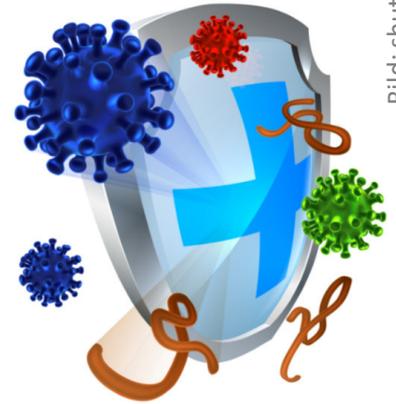


Bild: shutterstock / Christos Georgiou

# Noch Fragen?



# Sehen wir uns bald wieder?



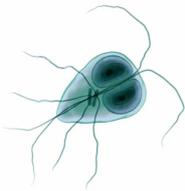
## Von 5-Minuten-Regel bis Treppensteigen – Wachstum aus physiotherapeutischer Sicht

Webinar am 29.11.22, 19.30–21.30 Uhr



## Jetzt geht's um die Wurst: Alles über Hundekot

Webinar am 24.02.23, 19.30–21.30 Uhr



## Giardien beim Hund – wie werde ich sie los?

Webinar am 10.03.23, 19.30–21.30 Uhr

Buchung unter: [www.thp-schule.de](http://www.thp-schule.de)



www.thp-schule.de ©Copyright: Nadine Wolf

Bild: shutterstock.com

## Quellen

- Cong-Nuan, L. et al. (2018): Estimating the prevalence of Echinococcus in domestic dogs in highly endemic for echinococcosis
- Deplazes, P. et al. (2012): Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin
- Easton, A. V. et al. (2019): The Impact of Anthelmintic Treatment on Human Gut Microbiota Based on
- Cross-Sectional and Pre- and Postdeworming Comparisons in Western Kenya
- Elsemore, D. A. et al. (2014): Enzyme-linked immunosorbent assay for coproantigen detection of Trichuris vulpis in dogs
- Elsemore, D. A. et al. (2017): Enzyme-linked immunosorbent assays for coproantigen detection of Ancylostoma caninum and Toxocara canis in dogs and Toxocara cati in cats
- ESCCAP (2014): Bekämpfung von Wurmern (Helminthen) bei Hunden und Katzen
- ESCCAP (2017): Bekämpfung von intestinalen Protozoen bei Hunden und Katzen
- [https://www.vetpharm.uzh.ch/clinitox/toxdb/swn\\_022.htm](https://www.vetpharm.uzh.ch/clinitox/toxdb/swn_022.htm)
- Jimenez Castro, P. D. et al (2019): Multiple drug resistance in the canine hookworm Ancylostoma caninum: an emerging threat?

- Jin, X. et al. (2019): Effect of *Trichinella spiralis* intervention on TNBS-induced experimental colitis in mice
- Kaplan, R.M., Vidyashankar, A.N.(2012): An inconvenient truth: global worming and anthelmintic resistance
- Kern, P. et al. (2004): Risk Factors for Alveolar Echinococcosis in Humans
- Kohn, B. et al. (2017): Praktikum der Hundeklinik
- Kopp, S.R. et al. (2007): High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*
- Maizels, R. M. (2020): Regulation of immunity and allergy by helminth parasites
- Pilla, R. et al (2020): Effects of metronidazole on the fecal microbiome and metabolome in healthy dogs
- Overgaauw, P. A. M. et al. (2009): Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands
- Von Samson-Himmelsstjerna, G. et al. (2021): Spread of anthelmintic resistance in intestinal helminths of dogs and cats is currently less pronounced than in ruminants and horses - Yet it is of major concern
- Wolstenholme, A.J. et al. (2015): The emergence of macrocyclic lactone resistance in the canine heartworm, *Dirofilaria immitis*